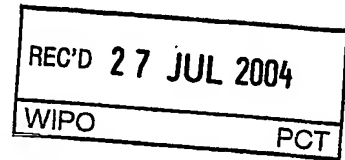


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 35 136.1

Anmeldetag: 31. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine

IPC: F 02 B 27/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

Stremme

Beschreibung

Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine. Zusatzsteuerventileinrichtungen für Kolbenbrennkraftmaschinen sind bekannt. Ihre Funktionsweise wird beispielsweise in der DE 101 37 828 A1 beschrieben. Bei dieser Zusatzsteuerventileinrichtung ist es vorgesehen, ein Ventilglied anzuordnen, das im Wesentlichen pilzförmig ausgebildet ist und das in Richtung der Längsachse der Zusatzsteuerventileinrichtung reversibel beweglich in einer Führung geführt ist. Bei diesem Ventilglied ist an einem Schaft ein hutförmiger Teller angeordnet, der zu der vom Einlasskanal abgewandten Seite hin konkav mit einem Scheitelpunkt ausgebildet ist. Dieses Ventilglied wird im Betrieb zwischen dem Portalmagneten und dem Fangmagneten bewegt. Auf diese Weise wird die jeweils gewünschte Öffnungsstellung bzw. Schließstellung der Zusatzsteuerventileinrichtung eingestellt. Der Schaft des Ventilgliedes endet an einem Bund. Zwischen dem Bund und dem Boden des Sackloches, in dem der Schaft geführt wird, stützt sich eine erste Feder ab. Zwischen dem Bund und dem anderen Ende des Sackloches stützt sich eine weitere Feder ab. Auf diese Weise bildet das Ventilglied zusammen mit den beiden Federn ein schwingungsfähiges System, welches von den Federn in einer Mittellage gehalten wird. Die Eigenfrequenz des schwingungsfähigen Systems ist durch Federkonstanten und das Gewicht des Ventilgliedes gegeben. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass ein außerordentlich rascher Wechsel zwischen der Offen- und der Schließstellung möglich ist, wobei von dem Portalmagnet und dem Fangmagnet, zwischen denen das Ventilglied reversibel beweglich geführt wird, jeweils nur die Haltekraft aufgebracht werden muss und die kinetische Energie

in den Federn gespeichert wird. Solche Zusatzsteuerventileinrichtungen dienen zur Impulsaufladung von Otto- und Dieselmotoren. Die Impulsaufladung bewirkt dabei eine Erhöhung der Zylinderfüllung und damit eine Steigerung des Drehmoments im niedrigen und mittleren Drehzahlbereich. Bei den bekannten Zusatzsteuerventileinrichtungen ist jedoch nachteilig, dass viele Einzelteile zusammengebaut werden müssen, die sich gegenseitig kräftemäßig relativ stark beeinflussen. Der Ventilteller muss in der stromlosen Mittellage zwischen den mechanischen Anschlägen, zwischen den Portalmagneten und den Fangmagneten eine sehr eng tolerierte Mittellage einnehmen, um die Funktion des Aktuators bei möglichst niedrigem Kraftniveau bei dem Elektromagnet zu gewährleisten. Bei den üblichen Zusatzsteuerventileinrichtungen ist dies nur mit einem sehr aufwändigen manuellen Einjustieren bzw. Nachjustieren der Positionen von beispielsweise den Lagerstellen für die Ventilfeuern möglich. Für die Großfertigung von Zusatzsteuerventileinrichtungen ergeben sich damit größere Probleme, die darin begründet sind, dass sich in Folge von Fertigungstoleranzen auch bei genauem ingenieurmäßigen Auslegen der einzelnen Parameter eine optimale Mittellage des Ventiltellers, bei der der Ventilteller den gleichen Abstand zum Portalmagneten wie zum Fangmagneten aufweist, nicht oder nur selten eingestellt werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine zu schaffen, durch welche sich der nachteilige Einfluss von Fertigungstoleranzen der Einzelteile weitgehend kompensieren lässt. Darüber hinaus soll die Vorrichtung auf relativ einfachem Wege eine Großfertigung von Zusatzsteuerventileinrichtungen erleichtern.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen

Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine gelöst, die aus einem Hohlzylinder besteht, der mindestens an einer Stirnseite eine Öffnung aufweist und bei dem innen an dieser Stirnseite ein Federlager angeordnet ist, an dem eine erste Ventilsfeder 5 anliegt, in der ein Schaft, der im Federlager geführt wird, reversibel in Richtung der Längsachse des Hohlzylinders verschiebbar angeordnet ist, wobei an dem dieser Stirnseite des Hohlzylinders abgewandten Ende des Schaftes ein Gegenlager für die erste Ventilsfeder angeordnet ist, das mit dem Schaft 10 verbunden ist und bei der zwischen dem Gegenlager und innen an der gegenüberliegenden Stirnseite des Hohlzylinders eine zweite Ventilsfeder angeordnet ist. Das Federlager ist kreisringförmig ausgebildet und gegebenenfalls mit Nuten versehen, in welche die erste Ventilsfeder eingreifen kann. Bei der ersten 15 Ventilsfeder und bei der zweiten Ventilsfeder handelt es sich jeweils um Druckfedern. Der Schaft ist rohrförmig in Form einer Hülse ausgebildet und ist ein Teil des Ventilgliedes der Zusatzsteuerventileinrichtung. Im zusammengebauten Zustand der Zusatzsteuerventileinrichtung ist der Schaft mit dem 20 Ventilteller verbunden. Er wird im Federlager geführt, das heißt, der Schaft verläuft durch das Federlager und wird gleichzeitig durch das Federlager gelagert. Das Gegenlager ist ringförmig gestaltet und kann ebenfalls Nuten aufweisen, die der Aufnahme der ersten Ventilsfeder oder der zweiten 25 Ventilsfeder dient. Das Gegenlager ist mit dem Schaft verbunden, wobei mittige Schraubverbindungen denkbar und vorteilhaft sind. Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, dass sich der negative Einfluss von Fertigungstoleranzen, die besonders bei der Herstellung der ersten Ventilsfeder, der zweiten Ventilsfeder 30 sowie bei der Anordnung des Gegenlagers und des Federlagers anfallen, vermieden werden können, sofern man mehrere Einzelteile in einem Hohlzylinder zu einer Teileinheit zusammenfasst. Die fertige Teileinheit kann dann auf relativ einfache Weise in die Führung der Zusatzsteuerventileinrichtung 35 eingepresst werden. Es ist jedoch auch möglich, die Teileinheit

in der Führung der Zusatzsteuerventileinrichtung auf andere Weise zu fixieren, wobei übliche Befestigungsmittel verwendet werden können. Die Teileinheit ist aufgrund ihrer einfachen Fixierung in einer Zusatzsteuerventileinrichtung besonders
5 vorteilhaft für den Einsatz in einer Großfertigung von Zusatzsteuerventileinrichtungen geeignet. Dabei ist gleichzeitig vorteilhaft, dass sich die Teileinheit in der Führung der Zusatzsteuerventileinrichtung auf relativ einfache Weise derart positionieren lässt, dass eine nahezu optimale
10 Mittellage des Ventilgliedes, dass aus dem Ventilteller und dem Schaft besteht, in der stromlosen Zusatzsteuerventileinrichtung eingestellt werden kann. Wird eine definierte Maßgenauigkeit der vormontierten Teileinheit eingehalten, kann in der Endmontage durch das Einpressen der Teileinheit auf Festmaß
15 eine enger tolerierte Mittellage des Ventilgliedes ohne zusätzlichen Mess- und Justieraufwand realisiert werden. Die Teileinheit ermöglicht ferner in vorteilhafter Weise eine Vorab-Funktionsprüfung, was sich vorteilhaft auf die Betriebssicherheit der Zusatzsteuerventileinrichtung auswirkt.
20
Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass das dem Gegenlager abgewandte Ende des Schaftes über die Öffnung aus dem Hohlzylinder herausragt. Dabei ist vorteilhaft, dass der Ventilteller nach Einbau der Teileinheit in die
25 Führung der Zusatzsteuerventileinrichtung mit seinem mittleren Bund auf das dem Gegenlager abgewandte Ende aufgeschoben werden kann. Dabei ist natürlich erforderlich, dass der Außendurchmesser des Schaftes etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des umlaufenden Bundes des Ventiltellers. Auf
30 diese Weise kann der Ventilteller an einer optimalen Stelle des Schaftes mit diesem verbunden werden, was sich wiederum vorteilhaft auf die Einstellung der Mittellage des Ventilgliedes zwischen dem Portalmagneten und dem Fangmagneten auswirkt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bestehen der Schaft und das Gegenlager aus einem Einzelteil. Dies vereinfacht die Herstellung der Teileinheit für die Zusatzsteuerventileinrichtung.

5

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die gegenüberliegende Stirnseite des Hohlzylinders innen einen umlaufenden Bund aufweist. Dieser umlaufende Bund kann in vorteilhafter Weise durch Umbördeln hergestellt werden. Dabei
10 ist vorteilhaft, dass die zweite Ventildfeder eine besonders gute Fixierung an seinem, dem Gegenlager abgewandten Ende erfährt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung
15 bestehen das Federlager und der Hohlzylinder aus einem Einzelteil. Dies ist dann vorteilhaft, wenn sowohl das Federlager als auch der Hohlzylinder aus einem härteren metallischen Werkstoff gefertigt werden und erleichtert dann die Fertigung der Teileinheit in vorteilhafter Weise, da ein
20 Einzelteil eingespart werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung (Fig. 1 bis Fig. 3) näher und beispielhaft erläutert.

Fig. 1 zeigt die Teileinheit in dreidimensionaler Form im Längsschnitt.

Fig. 2 zeigt die Teileinheit dreidimensional im Längsschnitt aus einer anderen Perspektive.

30

Fig. 3 zeigt die Anordnung der Teileinheit in der Führung einer Zusatzsteuerventileinrichtung.

In Fig. 1 ist die Teileinheit für eine
35 Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer

Kolbenbrennkraftmaschine dreidimensional im Längsschnitt dargestellt. Die Teileinheit besteht aus einem Hohlzylinder 1, der an einer Stirnseite eine Öffnung aufweist und bei dem innen an dieser Stirnseite ein Federlager 2 angeordnet ist, an dem eine erste Ventilsfeder 3 anliegt. In der Ventilsfeder 3 ist ein Schaft 4, der im Federlager 2 geführt wird, reversibel in Richtung der Längsachse des Hohlzylinders 1, verschiebbar angeordnet, wobei an dem dieser Stirnseite des Hohlzylinders 1 abgewandten Ende des Schaftes 4 ein Gegenlager 5 für die erste Ventilsfeder 3 angeordnet ist. Dieses Gegenlager 5 ist mit dem Schaft 4 verbunden, wobei dies über eine mittige Schraubverbindung erfolgt. Zwischen dem Gegenlager 5 und innen an der gegenüberliegenden Stirnseite 1a des Hohlzylinders 1 ist eine zweite Ventilsfeder 6 angeordnet. Das dem Gegenlager 5 abgewandte Ende 7 des Schaftes 4 ragt über die Öffnung aus dem Hohlzylinder 1 heraus.

In Fig. 2 ist die Teileinheit dreidimensional im Längsschnitt aus einer anderen Perspektive dargestellt. Die gegenüberliegende Stirnseite 1a des Hohlzylinders 1 weist innen einen umlaufenden Bund 1a' auf. Dadurch wird die Fixierung der zweiten Ventilsfeder 6 auf einfache Weise verbessert.

In Fig. 3 ist die Anordnung der Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung in der Führung 8 der Zusatzsteuerventileinrichtung dreidimensional im Längsschnitt dargestellt. Die Führung 8 wird dabei von dem Fangmagneten 9, einem Ringmagneten, umgeben. Die Teileinheit kann auf relativ einfache Weise auf Festmaß in die Führung 8 der Zusatzsteuerventileinrichtung eingepresst werden. Nachdem die Teileinheit in der Führung 8 der Zusatzsteuerventileinrichtung optimal positioniert wurde, kann der Ventilteller 10, der mittig einen umlaufenden Bund 10' aufweist, mit dem umlaufenden Bund 10' auf das dem Gegenlager 5 abgewandte Ende 7 des Schaftes aufgeschoben werden. Dies geschieht in der Weise, dass

dann der Ventilteller 10 am Fangmagneten 9 anliegt.

Anschließend wird der Ventilteller 10 mit dem Ende 7 des Schaftes verbunden, wobei dies in vorteilhafter Weise durch Schweißen erfolgt. Auf diese Weise sind alle Abstände und

5 Positionen der Teile derart realisiert, so dass die Nachteile, die durch Fertigungstoleranzen üblicherweise entstehen, kompensiert werden. Dies ist besonders für eine Großfertigung vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine, die aus einem Hohlzylinder (1) besteht, der mindestens an einer Stirnseite eine Öffnung aufweist und bei dem innen an dieser Stirnseite ein Federlager (2) angeordnet ist, an dem eine erste Ventildfeder (3) anliegt, in der ein Schaft (4), der im Federlager (2) geführt wird, reversibel in Richtung der Längsachse des Hohlzylinders (1) verschiebbar angeordnet ist, wobei an dem dieser Stirnseite des Hohlzylinders (1) abgewandten Ende des Schaftes (4) ein Gegenlager (5) für die erste Ventildfeder (3) angeordnet ist, das mit dem Schaft (4) verbunden ist und bei der zwischen dem Gegenlager (5) und innen an der gegenüberliegenden Stirnseite (1a) des Hohlzylinders (1) eine zweite Ventildfeder (6) angeordnet ist.
2. Teileinheit nach Anspruch 1, bei der das dem Gegenlager (5) abgewandte Ende (7) des Schaftes (4) über die Öffnung aus dem Hohlzylinder (1) herausragt.
3. Teileinheit nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der der Schaft (4) und das Gegenlager (5) aus einem Einzelteil bestehen.
4. Teileinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die gegenüberliegende Stirnseite (1a) des Hohlzylinders (1) innen einen umlaufenden Bund (1a') aufweist.
5. Teileinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Federlager (2) und der Hohlzylinder (1) aus einem Einzelteil bestehen.

Zusammenfassung

Teileinheit für eine Zusatzsteuerventileinrichtung für einen Einlasskanal einer Kolbenbrennkraftmaschine

5

Die Teileinheit besteht aus einem Hohlzylinder (1), der mindestens an einer Stirnseite eine Öffnung aufweist und bei dem innen an dieser Stirnseite ein Federlager (2) angeordnet ist, an dem eine erste Ventildfeder (3) anliegt. In der ersten

10

Ventildfeder (3) wird ein Schaft (4), der im Federlager (2) geführt wird, reversibel in Richtung der Längsachse des Hohlzylinders (1) verschiebbar angeordnet. An dem dieser Stirnseite des Hohlzylinders (1) abgewandten Ende des Schaftes (4) ist ein Gegenlager (5) für die erste Ventildfeder (3)

15

angeordnet, das mit dem Schaft (4) verbunden ist. Zwischen dem Gegenlager (5) und innen an der gegenüberliegenden Stirnseite (1a) des Hohlzylinders (1) ist eine zweite Ventildfeder (6) angeordnet.

20 Fig. 1

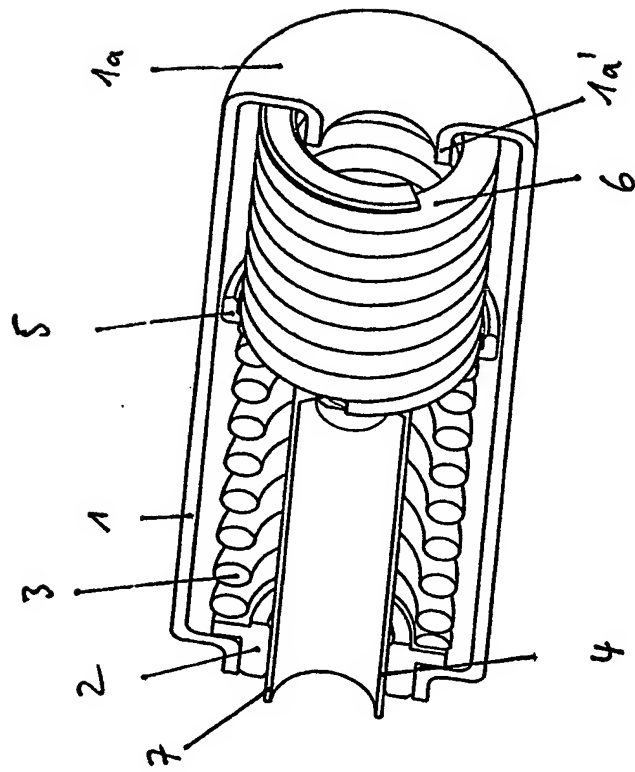


Fig. 2

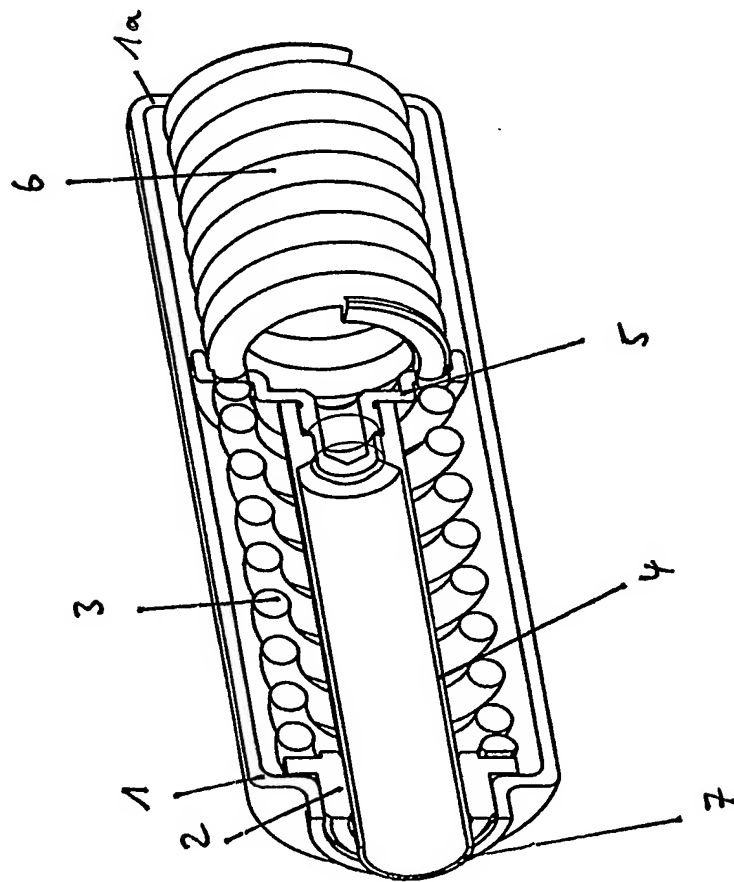


Fig. 1

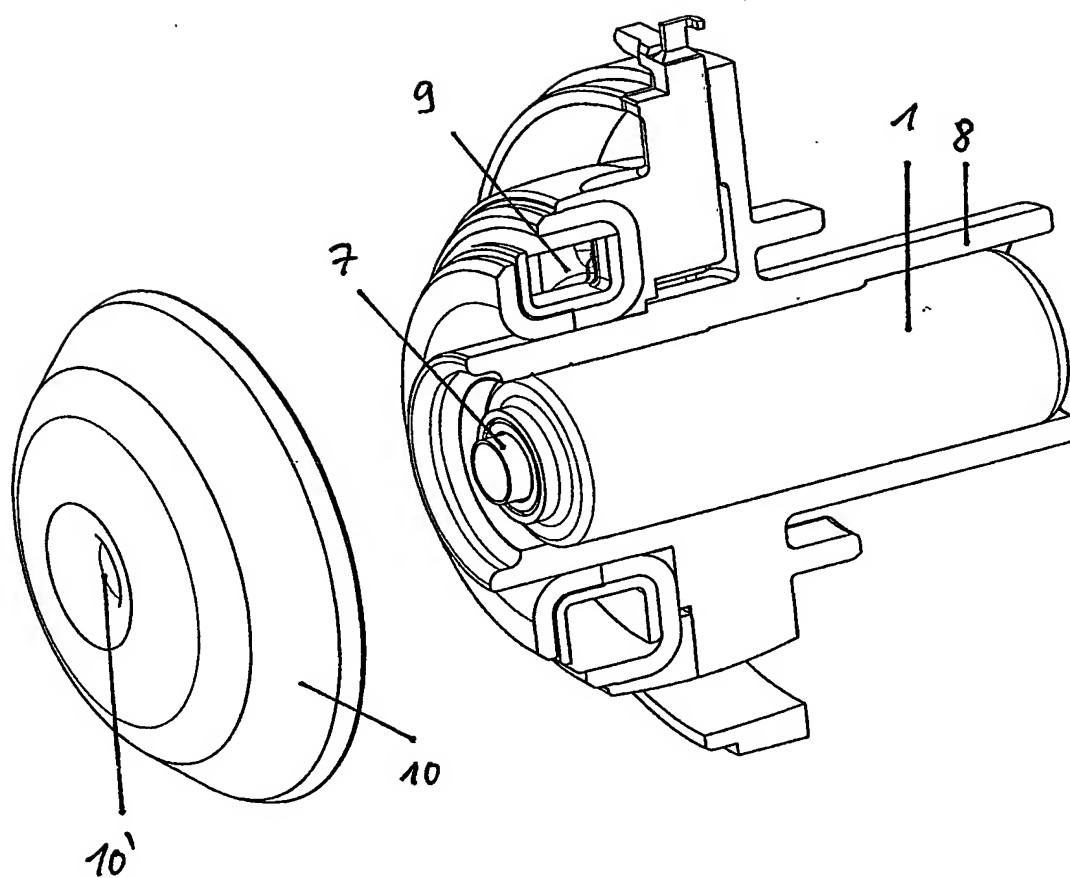


Fig. 3